LOS HONGOS,
INFLORESCENCIAS
DE LA TIERRA POCO VALORADAS
Pág. 7



LOS PINOS MEXICANOS,
RÉCORD MUNDIAL
DE BIODIVERSIDAD
Pág. 11

AÑO 1 NÚM. 2 JULIO 1995

BIODIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

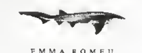
TIBURONES

NI SUS HILERAS de dientes cortantes, ni su perfecta forma hidrodinámica les han permitido escapar de los pescadores a lo largo de la historia. Se cree que en México se consume tiburón desde tiempos prehispánicos, y que a finales del siglo pasado ya se exportaba una cierta cantidad de aletas desde La Paz, en Baja California Sur. Sin embargo, el tiburón siguió siendo objeto de una pesquería eventual durante muchos años hasta que en 1930 empezó a incrementarse su captura en los estados costeros de Sonora y Sinaloa.

El desarrollo de esta pesca tuvo, por supuesto, una finalidad económica. En la década de los cuarenta el aceite del hígado de tiburón, rico en vitamina A, constituía un producto de gran demanda en el mercado mundial. Diez años

Sigue en la pág. 2

Un tiburón azul, atrapado en una red



EMMA ROMEU

TIBURONES

Viene de la portada

Pesca de tiburón en el Golfo de California.
© Fulvio Eccardi



después la vitamina A sintética les dio una tregua a los tiburones, aunque no por mucho tiempo ya que en los años setenta empezó a despertarse interés en el mundo occidental por el consumo de las aletas, utilizadas desde tiempos remotos por los chinos para preparar platillos exquisitos.

Aunque no siempre se aprovecha en su totalidad, el tiburón tiene múltiples usos. Su carne se consume fresca, o salada y seca como un sucedáneo del bacalao; su piel, que ha servido como lija, ahora alcanza un buen precio pues se utiliza para confeccionar artículos de cuero; sus dientes se usan en adornos, armas o rituales; el hígado y las aletas se utilizan con los fines ya mencionados, además de que del hígado también se extrae el "squaleue" (sustancia usada en la industria de los cosméticos y en farmacología); y la córnea se ha usado experimentalmente para trasplantes a humanos. Por último al esqueleto cartilaginoso algunas personas le atribuyen propiedades curativas.

Sobre este tema del cartílago de tiburón existen fuertes controversias. Se habla del polvo hecho con el cartílago como un remedio contra el cáncer, y también se le conceden propiedades para combatir la artritis reumatoide, el lupus y la osteoporosis. Las opiniones al respecto son divergentes; algunos médicos aseguran haber logrado mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer administrándoles este producto, otros dicen estar decepcionados de tal preparado. En cambio, todos los médicos entrevistados coinciden en haber obtenido respuestas muy favorables en la cura de la artritis reumatoide.

Al parecer existen pocos estudios publicados acerca de las experiencias clínicas del uso del cartílago en la medicina, por lo que convendría ampliar este campo de investigación, sobre todo en las áreas donde se han obtenido mejores resultados. Sin embargo el polvo ya se produce y consume en varios países, entre los que también se encuentra México.

De las 350 especies de tiburón que existen en el mundo, aproximadamente 100 viven en aguas mexicanas, y de esas unas 40 se utilizan comercialmente, aunque algunos autores aseguran que son apenas trece las que más se capturan. Entre ellas se cuentan el tiburón chato, la cornuda, el cazón de ley y el tigre. Algunas especies como el tiburón nocturno y el tiburón oscuro también se pescan en determinadas temporadas cuando se encuentran con más abundancia cerca de la costa.

Si tomamos en cuenta la lenta tasa de crecimiento y el bajo potencial reproductivo de los tiburones, veremos con preocupación la actual realidad pesquera.





Hay especies de tiburón que paren sus crías vivas, otras en cambio depositan huevos. Los huevos son, según la especie, de diferente forma y tamaño algunos de ellos parecen bolsas de plástico ambarino donde se transparenta el diminuto tiburón en desarrollo

Cuando se piensa en la lenta tasa de crecimiento y el bajo potencial reproductivo de los tiburones, su indiscriminada y abundante captura resulta preocupante, aún cuando según algunos expertos ninguna especie de tiburón en México se encuentra en peligro de extinción. Muchos tiburones son capturados sin haber tenido la ocasión de reproducirse; más aún, con frecuencia las áreas de reproducción coinciden con las áreas de captura, ya que al acercarse algunas de las especies de tiburón para parir sus crías o poner sus huevos, los pescadores aprovechan la oportunidad para con sus artes de pesca (redes o palangres) atrapar cientos de ejemplares. Hembras preñadas que son sacadas a cubierta abortan sus crías en ese momento.

Los pequeños tiburones requieren que ciertas etapas de su desarrollo transcurran cerca de la costa, y durante ese tiempo están muy expuestos a los depredadores y a los cambios ambientales. Peligros semejantes corren los huevos de las hembras ovíparas, que pueden ser víctimas de descargas industriales o de la contaminación de asentamientos humanos. Por eso urge que se lleven a cabo estudios sobre las características biológicas y de comportamiento reproductivo de cada especie, absolutamente necesarios para recomendar medidas adecuadas para asegurar su perpetuación. Por lo pronto tal vez sería oportuno dictar algunas vedas con objeto de proteger las etapas de reproducción de las especies cuyos hábitos ya se conozcan, así como cuidar sus áreas reproductivas.

Aunque la pesca del tiburón en México es principalmente ribereña, también existe presión sobre estos animales mar afuera, especialmente por parte de los buscadores de aletas. Muchos tiburones todavía están vivos en el momento en que los suben a cubierta, de inmediato les cortan las aletas, lo que se conoce como *finning*, y acto continuo se les devuelve al mar, donde irremediablemente mueren porque no pueden nadar. Es decir que a la crueldad inaudita del procedimiento se suma la pérdida de toneladas de carne, piel y cartílagos, pues los pescadores consideran más lucrativo continuar su faena tras las aletas de alto precio en el mercado (80 dólares por kilogramo en 1990) que perder tiempo en procesar y almacenar el resto de los tiburones ya pescados.

Tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México el tiburón se pesca solamente durante ciertas épocas del año, debido a que es un recurso que se desplaza según sus hábitos migratorios. En el Pacífico los puertos principales de desembarque del tiburón son Puerto Madero (Chiapas), Guaymas (Sonora), San Francisquito (Baja California) y Mazatlán (Sinaloa); y en el Golfo de México, Alvarado (Veracruz),

Los mitos que se han tejido alrededor de la temible agresividad del tiburón se han quedado chicos ante la voracidad del hombre.



En México se prefiere la carne del cazón a la del tiburón, pero se denomina cazón a cualquier tiburón que mida menos de 1.5 m. Esta equivocada clasificación incluye no sólo a tiburones adultos de especies que no sobrepasan esa talla, sino también a las formas juveniles de tiburones de mayor tamaño. En este último caso al pescar "cazones" de las especies que aún no han llegado a su término de crecimiento y a su edad reproductiva se está poniendo en peligro el equilibrio natural de las poblaciones.

Ciudad del Carmen (Campeche) y Progreso (Yucatán). El Golfo de California y las aguas de Campeche son los sitios con más tradición en la pesca del tiburón.

A pesar de tratarse de una pesca artesanal realizada con embarcaciones pequeñas —las llamadas "pangas" de menos de 10 metros de eslora— la captura de tiburón ha ido aumentando hasta alcanzar un promedio anual de 30 000 toneladas. La pesca de tiburón representa para nuestro país una importante fuente de empleo y alimento, lo que al parecer nos ha colocado en el cuarto lugar mundial de captura de tiburón. La producción en 1992 de los llamados cazones (tiburones de menos de 1.5 metros de largo) fue de alrededor de 12 000 toneladas y de los tiburones mayores (con más de 1.5 m de largo) de 22 000 toneladas. A pesar de que en México la carne de tiburón tiene una gran demanda, en términos de exportación tienen mucho más peso otros productos como las aletas y la piel. Según algunos informes de SECOFI, de 1982 a 1987 se exportaron a mercados asiáticos y a Estados Unidos 1 034 420 kg de aletas; y de 1988 a 1991 solamente la exportación de piel cruda fue de 20 937 kg. Otro asunto interesante es la exportación a Estados Unidos de botas de estilo vaquero, confeccionadas con piel de tiburón en algunas ciudades fronterizas mexicanas.

Es muy importante que cada tiburón capturado se aproveche totalmente, aunque para ello sea necesario facilitar la comercialización de los elementos que no tengan una fácil salida para las comunidades pesqueras, como podrían ser a veces la piel o hasta el propio cartílago. También es imprescindible fijar a los pescadores una cuota de la cantidad de tiburones adultos que pueden capturar, siempre teniendo en cuenta que esta pesca se realice después de la temporada reproductiva. Sin embargo, hasta ahora en México no está reglamenta-



Campamento pesquero en el Golfo de California
© Fulvio Eccardi

ESPECIES DE ALTO VALOR COMERCIAL
(Applegate *et al.*, 1993)

Carcharhinus acronotus	Cazón cangüay
Carcharhinus brevipinna	Tiburón picudo
Carcharhinus falciformis	Tiburón sedoso
Carcharhinus leucas	Tiburón chato, toro, xmoa
Carcharhinus limbatus	Tiburón volador
Galeocerdo cuvier	Tigre, tintorera, rayado
Ginglymostoma cirratum	Tiburón gata
Mustelus canis	Cazón mamón
Rhizoprionodon longurio	Cazón bironche
Rhizoprionodon terraenovae	Cazón de ley
Sphyrna lewini	Tiburón martillo
Sphyrna mokarran	Cornuda, martillo grande
Sphyrna tiburo	Cazón cabeza de pala, cachucha

da en ningún aspecto la captura de este recurso, aunque el biólogo Leonardo Castillo Geniz del Programa de investigaciones biológico-pesqueras del recurso tiburón del Instituto Nacional de la Pesca, menciona que este año estará implementada la "Norma mexicana para la regulación de la pesca de tiburón". El mismo biólogo asegura que las especies que deberían estar incluidas en el CITES de México, en el capítulo de "Especies de protección especial" son el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*).

Hay que señalar que aún no se cuenta con registros estadísticos de captura de tiburones por especies, ni tampoco existen evaluaciones de las poblaciones que viven en aguas patrimoniales mexicanas que sustenten a nivel nacional la estimación de este recurso. Los tiburones, como organismos tope en la pirámide trófica marina, tienen una importante función al mantener un control en las especies de las que se alimentan. Si en un ecosistema se eliminan estos depredadores, puede surgir una competencia entre las presas que han perdido su depredador que provoque la eliminación de las especies "presa" menos competitivas. Se deduce que los efectos de una pesquería excesiva de tiburón afectarían la estructura de su ecosistema.

Convendría, por lo tanto, ofre-



Descargando a tierra firme un tiburón martillo
© Fulvio Eccardi



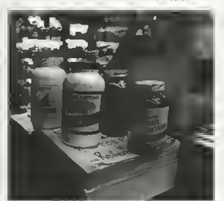
Los tiburones elasmobranquios de esqueleto cartilaginoso, son animales con un pasado evolutivo de 400 millones de años. Su amplia distribución en todos los mares del mundo, así como el valor de su carne, aceites, aletas, etc. los han hecho blanco de los pescadores, sobre todo durante el siglo XX

Es muy importante que cada tiburón capturado se aproveche al máximo, es decir, su carne, aletas, piel, cartílagos, hígado.



Miles de aletas de tiburón secándose al sol

© Fulvio Eccardi



Diferentes frascos de píldoras de cartílago de tiburón, en una tienda de productos vitamínicos en Nueva York.

© Fulvio Eccardi

cer respaldo a los estudios de tiburón, especialmente los relacionados con especies comerciales, a fin de poder conocer el impacto de las pesquerías y otras presiones humanas. Las leyes adecuadas que garanticen el buen uso de este recurso en el presente permitirán a los tiburones proseguir en el futuro su magnífica historia evolutiva.

Bibliografía

Andrews, E.L. "Patents, tumor treatment made from sharks", *New York Times*, 15 de febrero, 1992.

Applegate, S.P. *et al* "An overview of Mexican shark fisheries, with suggestions for shark conservation in Mexico", *NOAA Technical Report* NMFS 115, 1993.

Bonfil, Ramón S. *et al* "Shark fisheries in Mexico: The case of Yucatán as an example" en *Status of the fisheries*, 1993.

Castillo Geniz, J.L. "Shark fisheries and research in Mexico" en CHONDROS, vol 2, número 1, EUA, marzo 1990

Castillo Geniz, J.L "Diagnóstico de la pesquería de tiburón en México", documento del Programa Tiburón, 1992

Castillo Geniz, J.L. Comunicación personal, mayo 1995.

Castillo Geniz, J L. *et al* "La pesquería de tiburón en México una revisión histórica del Golfo de México", documento del Programa Tiburón, INP, 1993

Contreras, F Hospital Contreras, Tijuana Comunicación telefónica, abril 1995

Eccardi, Fulvio *Shark-eating man* (manuscrito).

Espinosa, L. *et al*. *Categorización de las especies de tiburón en México de acuerdo a su explotación e importancia* (manuscrito).

Galicia Contreras, Marco A Médico Cirujano Consultorio médico, colonia Lindavista Comunicación personal, 1995.

Gaski, L A "Species of Special Concern?" en *Traffic USA*, WWF, vol 11, número 4, diciembre 1992.

Lane, I.W y L. Comac. *Sharks don't get cancer*, Avery Publishing Group Inc., Nueva York, 1992

Lane, I W y E. Contreras "High rate of bioactivity (reduction in gross tumor size) observed in advanced cancer patients treated with shark cartilage material" en *The Journal of Naturopathic medicine*, EUA, 1992.

Montiel Bandala, Héctor. "Contribución al conocimiento de los elasmobranquios de la zona costera de Tuxpan, Veracruz, México". Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

Rose, Debra "The sharks of Mexico. A resource for all seasons" en *Traffic USA*, WWF, vol. 11, número 4, diciembre 1992

Stevens, J D *Sharks*. Facts on File Publications, EUA, 1988

Stoessell, T "Shark fin trade booms" en *Traffic USA*, WWF, vol. 11, número 4, diciembre 1992.

Uribe Martínez, J.A "Distribución, abundancia, estructura y biometría de especies de tiburones capturadas en la sonda de Campeche, México" Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 1995

Vargas Sandoval, G Médico oncólogo del Centro Médico Nacional 20 de noviembre del ISSSTE Comunicación personal, marzo 1995.

Velarde, Enriqueta Comunicación personal, 1995.



JACINTA RAMÍREZ

LOS HONGOS, INFLORESCENCIAS DE LA TIERRA POCO VALORADAS



Hongos en el bosque de niebla de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas

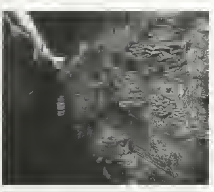
© Fulvio Eccardi

Desde las modestas quesadillas, la tradicional sopa hasta los manjares más sofisticados, los hongos figuran en la cocina tradicional mexicana desde hace muchísimos años. El conocimiento general que se tiene de los hongos se relaciona precisamente con esta costumbre culinaria, aunque también causan curiosidad cuando se piensa en su uso en algunas prácticas ceremoniales de tipo religioso, en las que los hongos alucinógenos han recibido honor y veneración en algunos países del mundo, entre ellos el nuestro. Sin embargo, la peculiaridad de estos organismos y la asombrosa abundancia en el medio hacen que sean motivo de interés científico en el ámbito de la biodiversidad.

Los hongos son un grupo de organismos que debido a sus muy particulares características los científicos han segregado del reino vegetal y colocado en un nuevo reino, el Fungi. Estos organismos incluyen desde formas microscópicas, como los mohos y las levaduras, hasta formas bastante voluminosas, como los llamados hongos de repisa que crecen en los troncos de los árboles Están ampliamente distribuidos por todo el planeta y prosperan en casi todos los climas: tropicales, subtropicales, templados y fríos, es decir en todos aquellos ámbitos de temperaturas comprendidas entre 4°C y 60°C, donde existan los elementos indispensables para su existencia: material orgánico y agua

Los hongos se clasifican, según su tamaño, en micromicetos y macromicetos. Los primeros son los mohos y las levaduras, organismos microscópicos usados en la elaboración de bebidas alcohólicas como el pulque, el vino y el tepache, y que son los que fermentan los azúcares del aguamiel, el mosto de las uvas y la pulpa de la piña y los convierten en alcohol. Los deliciosos quesos franceses e italianos como el *camembert* y el *gorgonzola*, son elaborados mediante el crecimiento controlado de mohos. En la elaboración del pan y la cerveza también intervienen las levaduras, y en medicina varias especies de mohos son usadas para la obtención de antibióticos. Los hongos macroscópicos o macromicetos tienen importancia por su valor económico, social y ecológico; los escasos estudios realizados sobre el aspecto ecológico de los hongos dejan ver que su potencial es enorme. El doctor Gastón Guzmán, investigador con más de 40 años en el campo de la micología y quien actualmente desarrolla el proyecto *Hongos de Veracruz*, con el apoyo de la CONABIO, señala que de las "140 mil especies de hongos que se calcula viven en México, solamente se conoce el 4.5%", siendo Veracruz el estado con mayor riqueza de hongos y en el que más estudios se han realizado. El maestro Luis Villarreal, del Colegio de Postgraduados, en el proyecto de investigación *Los hongos silvestres, componentes de la biodiversidad y alternativa para la sustentabilidad de los bosques templados de México* que realiza también con el apoyo de la CONABIO, afirma, "los hongos son un elemento estructural y funcional de los ecosistemas forestales [. . .] y pueden constituirse en un recurso poten-

En el mercado internacional algunas especies alcanzan precios de hasta 150 dólares el kilogramo.



Cultivo Industrial de hongos, Cuajimalpa, Distrito Federal

© Fulvio Eccardi

cial y alternativo en el manejo integral y sustentable de los bosques". Además contribuyen con más de 3% del valor de la producción forestal nacional no maderable. De ahí la importancia de alentar estudios que contribuyan a generar un conocimiento amplio del potencial de la micobiota del país.

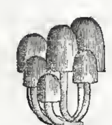
En México 205 especies de hongos son comestibles, según Villarreal, y en su mayoría crecen en los bosques de coníferas, en los tropicales y en el mesófilo de montaña. La mayoría de estas especies se relacionan con las raíces de los árboles en una asociación denominada micorrízica, en la que tanto el hongo como el árbol reciben beneficios mutuos. La relación micorrízica árbol-hongo implica un intercambio de nutrientes: el hongo recibe de las células de la raíz del árbol las sustancias nutritivas que le son benéficas para su desarrollo, en tanto que el árbol logra aumentar la superficie de absorción de sus raíces y se vuelve más resistente a las plagas o a las sustancias tóxicas presentes en el suelo. Existen especies de hongos comestibles como *Armillaria mellea* y *Armillariella polymyces* que son especies parásitas que atacan y pudren las raíces de los encinos, los almendros y los cítricos; otras especies comestibles correspondientes a los géneros *Pleurotus* y *Lentinus* destruyen la madera y abundan en los troncos húmedos tirados en el bosque o en los aserraderos y madererías.

La adaptación de los hongos a las condiciones del medio y la facilidad de identificar sus fructificaciones hacen de ellos indicadores ecológicos para reconocer o interpretar determinado ecosistema, su naturaleza o su grado de deterioro. Entre las especies que el doctor Guzmán ha considerado destacan *Amanita muscaria* que indica la presencia de pinos; *Coenogonium linkii* indica un bosque tropical perennifolio poco perturbado y *Psilocybe mexicana* praderas de la zona subtropical húmeda con intenso pastoreo de caballos.

El uso de los hongos macroscópicos como productos medicinales es muy amplio; el doctor Guzmán ha registrado alrededor de 50 especies mexicanas importantes a las que los grupos indígenas atribuyen un total de 36 propiedades curativas, entre ellas, acciones anticólicas, cicatrizantes, digestivas, antiasmáticas y antiepilépticas.

Los hongos comestibles silvestres mexicanos tienen muy buena aceptación en los mercados nacionales e internacionales, por lo que su demanda tiende a incrementarse. Esto se refleja, por un lado, en que surgen nuevas empresas que invierten en la adquisición de tecnología avanzada para el cultivo de hongos, ya que muchas de las especies comestibles —sobre todo las especies parásitas o las que viven en los troncos en descomposición— se pueden cultivar en desechos industriales y agrícolas. *Agaricus bisporus* y *Pleurotus ostreatus*, conocidos como champiñón y seta respectivamente, son especies que se cultivan en México desde hace ya algún tiempo con muy buen éxito. Por otro lado, para atender la demanda en mercados extranjeros la explotación de los hongos silvestres se ha intensificado en los últimos años.

La especie que actualmente re-



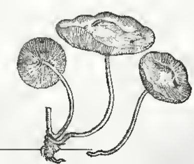
En México existen 205 especies de hongos comestibles.



© Fulvio Eccardi

gistra mayor explotación es *Tricholoma magnivelare*, conocida en México como hongo blanco u hongo de ocote; esta especie es la equivalente al matsutake japonés, *Tricholoma matsutake*, que en Japón tiene gran importancia comercial. La explotación del hongo blanco en México se inició hace aproximadamente siete años en los bosques de pino en la región del Cofre de Perote, Veracruz, donde algunas compañías japonesas comenzaron a explotarlo y posteriormente se extendieron a otras regiones de los estados de Michoacán, Hidalgo, Puebla y el Estado de México. En 1989, Villarreal informó que el precio por kilogramo que pagaban las compañías japonesas en el estado de Veracruz, iba de 15 nuevos pesos en la zona de Cofre de Perote a los 45 nuevos pesos en la región de Huayacocotla en el mismo estado, para ser vendido al consumidor final en las ciudades de Tokio, Osaka y Kobe a un precio alrededor de unos 100 dólares el kilogramo. Fuentes oficiales muestran que el hongo *Tricholoma magnivelare* se cotizó en 1993 en unos 150 dólares el kilogramo en el mercado internacional. El señor Koshiwagi, jefe de compras de Mercantil Nikko, una de las empresas actualmente dedicadas a la exportación de este hongo, afirma que en promedio el precio actual que paga la empresa a los campesinos por cada kilogramo es de 120 nuevos pesos y que exporta anualmente un promedio de 6-7 toneladas anuales, ". . estamos —dice— generando un ingreso bastante considerable para los campesinos, sobre todo en esta época en que no hay mucho trabajo en el campo".

Por otra parte, es considerable la disminución de la producción de varias especies de hongos en zonas donde hasta hace pocos años era abundante. El doctor Guzmán asegura que en la región del Cofre de Perote la producción de hongos comestibles ha bajado "de 747 kilogramos por hectárea en 1983 a 157 kilogramos en 1986, a 43 en 1990 y a 1 kilogramo en 1994". Considerando que la mayoría de las especies comestibles son micorrízicas, el impacto ecológico en los bosques es doble Villarreal afirma que "algunas de las especies podrían llegar a extinguirse y consecuentemente los árboles a los cuales se encuentran asociadas, quedarían amenazados por estar más propensos a plagas y enfermedades". No existen estudios científicos que fundamenten que la recolección del hongo sea la causa principal de su decli-





En México se calcula que viven 146 mil especies de hongos.



Los grupos indígenas atribuyen a los hongos numerosas propiedades curativas
© Fulvio Eccardi

nación, y tampoco existe un marco normativo o vigilancia sobre su aprovechamiento. En este sentido, es necesario establecer programas de monitoreo y evaluar las poblaciones de especies que están siendo aprovechadas para su comercialización, incrementar los estudios sobre la biología de los hongos y establecer las normas adecuadas para su aprovechamiento sustentable y fomentar la capacitación técnica para la recolección.

Bibliografía

"Acciones estratégicas para el fomento a la producción de productos forestales no maderables", documento Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca México, febrero 1995

Diario Oficial Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994. 16 de mayo de 1994

Diario Oficial. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM EM009 SARH. 20 de mayo de 1994

Guzmán, G , G Mata y D Salmones "El Cultivo de los hongos comestibles en biotecnología y proyección en México" en Olguín, E., C. Peña, E Hernández y R Camacho (eds) *Tecnologías ambientales para el desarrollo sustentable* Instituto de Ecología, Xalapa, 1994

Guzmán, G., G Mata, D. Salmones, C Soto-Velasco y L Guzmán-Dávalos. "El Cultivo de los hongos comestibles, con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agro-industriales", IPN, México, 1993

Guzmán, G. "Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México" en *Revista Iberoamericana de Micología* 1994, pp 81-85.

Guzmán, G. "Algunos aspectos importantes en la ecología de los hongos (en especial de los macromicetos)", Instituto de Ecología, 1994

"Programa de fomento a la producción del hongo blanco de pino (*Tricholoma magnivelare*)", documento Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Natureles y Pesca México, octubre 1994.

Herrera, T y M Ulloa *El reino de los hongos. Micología básica y aplicada*. Fondo de Cultura Económica México, 1990

Schultes, R E y A Hofmann. *Plantas de los dioses* Fondo de Cultura Económica México, 1990

Villarreal, L. "Análisis ecológico de la productividad natural de hongos comestibles silvestres en los bosques del Cofre de Perote, Veracruz". Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados, 1994

Villarreal, L. y J. Pérez-Moreno "Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral" en *Micología Neotropical* 1989, pp 77 114

Villarreal, L y J Pérez-Moreno "Aprovechamiento y conservación del matsutake americano (*Tricholoma magavelare*) en los bosques de México" en *Micología Neotropical.* 1989, pp. 131-144.

Zamora-Martínez, M.C. *Guía tecnológica para la recolecta y la propagación del hongo blanco de ocote* INIFAP, México, 1994



EMMA ROMEU

LOS PINOS MEXICANOS, RÉCORD MUNDIAL DE BIODIVERSIDAD

¿CUÁNTAS ESPECIES de pinos existen en México? Esta cifra aún es objeto de discusión taxonómica. Algunos autores aseguran que suman unas 50, otros en cambio elevan la cifra hasta más de 70, pero hay algo que sí es evidente para todos los botánicos: México es el mayor centro de diversidad mundial del género Pinus.

Los pinos mexicanos crecen generalmente en las regiones montañosas, entre los 1 500 y 3 000 metros de altitud. Junto con otros árboles como los oyameles, los encinos y los cipreses, forman los llamados bosques de coníferas, que cubren alrededor de 17 millones de hectáreas del territorio nacional, es decir, 34% de la superficie arbolada del país.

Desde la época de la conquista han sido afectados los bosques de pinos, pues los suelos en que prosperan se han usado para otros fines como la agricultura, la ganadería y los asentamientos humanos; además de que los incendios, las plagas, y las talas indiscriminadas han acabado con muchos de ellos. En algunos casos, sin embargo, la propia explotación forestal ha ayudado a la supervivencia de estos bosques, ya que ha dado pie a su reforestación para seguirlos aprovechando. La explotación de los pinares produce grandes beneficios económicos; según el Inventario Nacional Forestal Periódico de la SARH (1994) "... más de 60% de las especies de pino tienen importancia comercial y 80% de los productos forestales del país se obtienen de los bosques de pino-encino".

Tanto los pinos duros del subgrupo Diploxylon, como los pinos blandos del subgrupo Haploxylon, tienen múltiples usos. La madera de los pinos blandos es fácil de trabajar, por lo que se utiliza para la manufactura de muebles, viviendas, y cajas para embalar productos agrícolas (aguacates, melones, uvas, etc). De los pinos duros, más resinosos, se extrae precisamente la resina, que se procesa para obtener brea, aceites y aguarrás. En 1993 la producción mexicana de resina fue de 31 034 toneladas, mientras que el promedio nacional de los últimos 17 años ha casi alcanzado las 40 000 toneladas, 95% de las cuales se extrajeron en Michoacán.

Los pinos también se emplean como leña, en la producción de carbón, y para la obtención de celulosa con la que se fabrica papel. La corteza sirve para hacer composta que se añade como fertilizante natural a los suelos. Las semillas de los pinos piñoneros, es decir los piñones, son comestibles y se usan en muchos platillos típicos mexicanos y en confitería, y alcanzan precios realmente elevados. Por otra parte todos los procesos productivos de aprovechamiento de los pinares son una fuente importante de trabajo.

Sobre el tema del aprovechamiento de los bosques nos comenta el doctor Gerardo Segura, secretario técnico del Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal: "El enfoque tradicional de los procesos productivos forestales ha sido siempre garantizar el rendimiento sostenido de los productos maderables, sin tener en cuenta la biodiversidad, la recarga de los acuíferos, el reservorio de carbono, el mantenimiento de los suelos, etc. Ahora se habla de un desarrollo sustentable que asegure la permanencia de todos los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas forestales a la sociedad. El sector forestal nunca ha sido una prioridad, por lo que es necesario implementar una política sólida para el futuro."

Entre las especies de pinos más comunes en México se cuentan *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Pinus michoacana*, *Pinus engelmannii*, *Pinus durangensis*, etc. Y de las especies más raras mencionaremos, entre otras, el *Pinus rze-*



Se considera que en México existen 35 especies endémicas de pinos.

La resina de pino es uno de los recursos forestales no maderables más importantes de México

© Fulvio Eccardi

dowskii, que tiene características intermedias entre los pinos duros y los pinos blandos, lo cual podría dar algunas respuestas interesantes a los estudios sobre la evolución del género.

Algunos autores consideran que existen 35 especies endémicas de México del género Pinus. Muchas de estas especies endémicas, que aun no han sido estudiadas, pueden tener adaptaciones que les permiten resistir el fuego, los cambios climáticos, y las plagas. La utilización de estas características genéticas constituye un campo de investigación aún abierto. Sin embargo, alrededor de 10 especies de pinos mexicanos están en peligro de extinción. Sobre este asunto nos explica la Dra. Elena Alvarez-Buylla Roces, del Centro de Ecología de la UNAM y responsable del proyecto *Distribución, estructura poblacional y variación genética de algunas especies de pinos en peligro de extinción en México*, apoyado por la CONABIO, lo siguiente:

"Sería importante, incluso económicamente, crear un banco de germoplasma como fuente de semillas de pino para el mundo. Es necesario fomentar el uso de especies nativas para la reforestación, así como explotar la riqueza de la capacidad de adaptación de la gran diversidad de especies de pinos, y mantener la variabilidad genética de las plantaciones. La conservación de muestras especies de pinos representa la posibilidad de obtener en el futuro híbridos de valor económico. Sería útil realizar programas de producción masiva de pinos —procedentes de diferentes ambientes— destinados a la restauración y conservación de los bosques naturales. También deberían implementarse programas de manejo sustentable, para incorporar el conocimiento autóctono acerca del potencial reproductivo, y del uso de especies de pino poco conocidas o aún sin descubrir y describir."

El maestro en ciencias Octaviano Lemus, reflexiona también sobre el tema de las especies en peligro de extinción:

"Es posible recuperar áreas donde existen especies en peligro de extinción mediante la estrategia de la regeneración natural. Esto puede efectuarse con trabajos relativamente sencillos, como colocar cercas en las áreas boscosas seleccionadas, para protegerlas del pastoreo y de la tala irregular, llevar allí adelante un control de incendios, realizar podas adecuadas y eliminar especies invasoras o árboles indeseables."

Hasta el presente quedan muchas incógnitas sobre el género Pinus, sin embargo no hay duda de que para entender los misterios de su evolución será necesario conocer a fondo las especies mexicanas. Más de 50% de las 90 a 120 especies de pinos que existen en el mundo habitan en nuestro país, lo que nos hace poseer el récord mundial de su diversidad. Un lugar tan distinguido bien merece respeto. ¿Existirá mejor homenaje que tratar de mantenerlo?



LA EXPERIENCIA DE LA COMUNIDAD INDÍGENA DE NUEVO SAN JUAN

En la zona boscosa centro-occidental de Michoacán, en la región purhépecha, se encuentra la comunidad indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro. Durante la erupción del volcán Paricutín, en 1943, el viejo pueblo cabecera de la comunidad quedó enterrado bajo la lava volcánica, pero sus pobladores no tardaron mucho en fundar uno nuevo, que creció y que actualmente recibe durante todo el año a muchísimos visitantes que llegan a ver la famosa iglesia de Nuestro Señor de los Milagros, y la importante empresa de aprovechamiento forestal que desde 1982 se ha desarrollado en la región.

La comunidad, de 9 765 habi-



La comunidad indígena de Nuevo San Juan ha ganado reconocimiento internacional por la manera de explotar sus bosques.
© Fulvio Eccardi

tantes, abarca una superficie de más de 18 000 hectáreas, de las cuales alrededor de 6 000 tienen un uso agropecuario y 11 000 son terrenos forestales. Durante muchos años sus bosques de pinos, oyameles y encinos se aprovecharon de manera desordenada para construir casas, obtener combustible, vender madera en rollo, etc. Hace apenas 13 años la comunidad estableció su primer aserradero, y puede decirse que ese fue el inicio de la planta industrial que hoy día da el sustento a la mayoría de las 1 229 familias de comuneros, poseedores de los bosques de la comunidad.

La comunidad aplica métodos de desarrollo silvícola, que han permitido la conservación y el paulatino mejoramiento de las masas forestales. El método aplicado en parte de su territorio consiste en extraer los árboles ya aprovechables, pero cuidando conservar como reproductores los mejores ejemplares para garantizar la propagación de semillas con buenas condiciones maderables y resineras. Durante esta década se ha desarrollado un programa de plantaciones intensivas, que permite al cabo de los diez años cortar cierta cantidad de árboles para obtener celulosa; y al cabo de 20 años realizar el primer corte de árboles para aserrarlos. Se considera que el mayor rendimiento maderable de estos árboles se alcanza 50 años después de su plantación. Algunos técnicos de la comunidad aseguran que en las primeras etapas de la plantación forestal se podría combinar la siembra de pinos con otros cultivos, como por ejemplo pastizales para promover una ganadería de bajo impacto en el bosque, así mismo serviría para reducir la erosión en áreas donde se ha trabajado intensamente con fines agropecuarios.

En San Juan Nuevo, como se llama con frecuencia a esta comunidad, gran parte de la reproducción de los pinares se da de manera natural, aunque poseen viveros para la reforestación. En los últimos cinco años, a partir del trabajo realizado en la recolección y siembra de semillas, se han establecido 1 300 hectáreas de bosque.

Para agregarle valor a la madera que obtienen de sus bosques, la comunidad posee un aserradero, hornos de secado, planta procesadora de resina, tornos y una fábrica de muebles. La fábrica de muebles produce, entre otros objetos, mesas de alacena, muebles para hornos de microondas, mesas de chef y mesas de servicio, que venden a las grandes tiendas de ciudades como Guadalajara y el Distrito Federal. Las intenciones de los gerentes de la fábrica son incrementar la producción.

La venta de madera en tablas es la de mayor volumen e ingresos para la empresa. En el aserradero se convierten los troncos en tablones de diferentes tamaños, se separa la corteza para hacer composta, y transforman los desperdicios en astillas que sirven de materia prima para la fabricación de papel.

La resina es otro rubro de importancia. La planta procesadora, aunque trabaja las 24 horas del día para obtener brea y aguarrás, que empacan y comercializan, ni siquiera puede satisfacer la gran demanda de las fábricas nacionales de jabones, pinturas, esmaltes, barnices, desinfectantes, hules, etc. Los recolectores de resina son también buenos vigilantes de los bosques, ya que avisan de cualquier anomalía que se presente en las áreas de trabajo, como pueden ser los incendios, las plagas o los cortes no planificados de árboles. Los incendios se controlan por medio de un programa de vigilancia auxiliado por radio, y se combaten principalmente con el sistema de contracandela.

La planta industrial de San Juan Nuevo se basa en la organización comunal y en la reinver-



ESPECIES DE PINOS EN PELIGRO DE EXTINCION

P. culminicola
P. maximartinezii
P. rzedowskii
P. pinceana
P. johannis
P. radiata (var. binata)
P. lagunae
P. jaliscana
P. nelsoni

(Perry, J.P. 1991)



Mapa de distribución de los pinos mexicanos (Eguiluz 1985)

sión de utilidades. Su programa de manejo forestal se ha ido perfeccionando hasta llegar a trabajar de manera eficiente. ¿Los resultados? Una comunidad indígena en franco desarrollo económico y social, preocupada por el cuidado de la naturaleza. De ello habla uno de sus comuneros: "Por ahí preguntan que si en Michoacán se han acabado el monte, que si son unos *rapamontes*, y en otros sitios es cierto, pero aquí no, usted puede mirar para los lados y ver nuestros pinares, de ellos vivimos y por eso los cuidamos. A esto creo que le dicen ahorita desarrollo sustentable."

LOS FORESTALES SE UNEN EN BENEFICIO DE LOS BOSQUES

En junio de 1993 se constituyó la Unión Nacional de Organizaciones de Forestería Comunal (UNOFOC), que reúne a 54 importantes agrupaciones de la esfera forestal, como la Unión de Ejidos y Comunidades Forestales Emiliano Zapata de Durango, la Unión de Comunidades y Ejidos Forestales de Oaxaca, la Sociedad de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo y la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan de Parangaricutiro de Michoacán.

La Unión Nacional se creó con la idea de fortalecer los procesos de organización de las comunidades, así como para buscar una alternativa que permitiera a estas organizaciones trascender en la toma de decisiones del estado respecto al tema forestal, contagiar la preocupación por la conservación de los bosques y dar a conocer entre las organizaciones que la conforman las experiencias positivas alcanzadas por algunas de ellas.

La UNOFOC está representada en 20 estados de la República, con una participación en el volumen total de la producción forestal nacional de aproximadamente 40%.

Sobre esta explotación de los recursos nos dice el ingeniero Rosendo A. Caro, asesor de la UNOFOC: "Durante mucho tiempo el productor forestal fue un símbolo de depredador de los bosques; nosotros queremos demostrar que no tiene por qué ser así. Mediante un buen aprovechamiento del recurso se garantizan, además de productos forestales como la madera y la resina, la alimentación de los mantos freáticos, la formación de suelos para la agricultura, la calidad del ambiente, etc."

Nicolás Aguilar, Coordinador Regional de Occidente de la UNOFOC también señala: "Nuestra idea es hacer las cosas a fondo, luchar dentro de la organización por el beneficio de los bosques. Y por eso uno de los requisitos para pertenecer a la Unión es hacer un manejo de los bosques de manera adecuada."

La preocupación de la UNOFOC por la conservación de los bosques es un buen ejemplo de cómo articular los intereses económicos con la realidad ecológica del país.

Bibliografía

Aguilar, Nicolás. Comunicación personal, Comunidad Indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro, 1995

Álvarez-Buylla Roces, E. Comunicación personal, Centro de Ecología, UNAM, 1995.

Álvarez Icaza, Pedro. "Forestry as a social enterprise" en *Cultural Survival*, vol. 1, número 1, 1993

Caro, Rosendo. Comunicación personal, UNOFOC, 1995.

Chapela, Gonzalo. *San Juan Nuevo. Apuesta por el futuro.* Mecanuscrito, septiembre 1993.

Lemus León, Octaviano. Asesor técnico del programa agropecuario de la comunidad Nuevo San Juan Parangaricutiro, comunicación personal, 1995



Fábrica de muebles
en San Juan Nuevo
© Fulvio Eccardi

Lemus León, Octaviano. *Propuestas para el mejoramiento de dos agroecosistemas tipo en la región purépecha*. Michoacán, Tesis de maestría, 1995

Martínez, M. *Los pinos mexicanos*. Ediciones Botas, México, 1992

Masera, O. et al. *Carbon emissions and secuestration in forests: case studies from seven developing countries*. Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, 1992.

Perry, Jesse P. *The pines of Mexico and Central America*. Timber Press, EUA, 1991

Romahn de la Vega, C.F. *Principales productos forestales no maderables de México*. Universidad Autónoma Chapingo, 1992

Segura, Gerardo. Comunicación personal, 1995.

Segura, Gerardo. "Métodos para evaluar la sostenibilidad en el manejo de bosques: una perspectiva de México" en V Simposio Bienal México-Estados Unidos (Guadalajara, Jalisco, 17-20 de octubre de 1994). USDA, Forest Service, General Technical Report RM-XXX (en prensa)

Styles, Brian T. "Genus *Pinus*: A Mexican purview" en *Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution*. Oxford University Press, 1993

Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, SARH. "Programa de fomento a la producción de resina de pino". Informe, octubre 1994

Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, SARH. *Inventario Nacional Forestal Periódico*. México, 1994

UNOFOC. "Primer informe del estudio competividad internacional de la Unión Nacional de Organizaciones de Forestería Comunal", 14 de abril de 1994

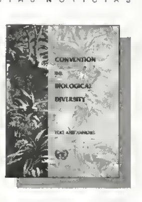
CONVENCIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Esta Convención es un compromiso entre las naciones del mundo para conservar la diversidad biológica, usar de forma sostenible los recursos y compartir equitativamente los beneficios que surjan del uso de los recursos genéticos. Este tratado multilateral fue firmado por 150 países en la reunión de la ONU en Río de Janeiro, entró en vigor en diciembre de 1993, y ha sido ratificada por unos 120 países.

Por primera vez un tratado multilateral toma en cuenta integralmente el uso sustentable de los recursos y la conservación de la biodiversidad de la Tierra, y abarca temas como el justo acceso a la tecnología, y la participación equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

La Convención estableció directrices útiles a todas las partes signatarias para instrumentar sus estrategias nacionales, planes y programas. Indica además las principales políticas que deben seguirse en la conservación *in situ* y *ex situ* de la diversidad biológica, en las valoraciones del impacto ambiental, en los compromisos de investigación, adiestramiento y educación, y plantea las metas que hay que alcanzar cuando se elaboran las leyes y se dictan las políticas.

La conservación de la riqueza en diversidad biológica que poseen los países del Sur constituiría una carga dadas las inversiones que ello supone y mucho más si no se tomara en cuenta su utilización sustentable. Por eso la existencia de un convenio que reparta esta gran responsabilidad con los países ricos del Norte puede ser beneficiosa para todos. La



Convención asume que la biodiversidad debe ser considerada como un patrimonio de cada país, aunque debe constituir una preocupación común.

México es uno de los países que han ratificado esta Convención. Los esfuerzos actuales por alcanzar un conocimiento de los grupos de recursos biológicos con que cuenta el país, así como su adecuado manejo y la divulgación de estas riquezas a todos los niveles es una tarea importante. Sobre el tema nos dice el doctor Jorge Soberón, secretario ejecutivo de la CONABIO: "La Convención pide en su artículo siete que los países realicen inventarios de sus recursos biológicos. En el caso de México esta tarea la hacen decenas de instituciones, que llevan adelante investigaciones en taxonomía, biogeografía, ecología, genética, agronomía y silvicultura. La labor de la CONABIO ha consistido en apoyar a estas instituciones, contribuir a que computaricen sus colecciones y constituir una red de cómputo que permita la fácil comunicación de la información. Esta tarea de creación de infraestructura informática que requiere la ley no sólo será indispensable para el monitoreo, ordenación y evaluación de nuestros recursos bióticos, sino que será un factor decisivo en el avance de la ciencia biológica en México".

CENTRO DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE, A.C.

Taller: Plantas Medicinales

Contenido: Identificación, cultivo y utilización de las plantas con propiedades curativas, formas de preparación y dosificación

del 23 al 28 de julio 1995

Informes Coahuila s/n, Col A. López Mateos, Mpio Hueyotlipan, Tlax. Tel./fax (241)718 66

SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE BIOLOGÍA CELULAR

VI CONGRESO

del 2 al 7 de octubre de 1995

Oaxtepec, Morelos, México

Informes: Dr. Horacio Merchant Larios, Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM Tel. 622 3833, Fax 550 0048 y 622 2829



VI CONGRESO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA

Biotecnología y globalización

Ixtapa-Zihuatanejo
del 10-14 de septiembre de 1995

Informes. Mariano Gutiérrez, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa Tel 341 3049.

SOCIEDAD BOTÁNICA DE MÉXICO, A.C.

XIII Congreso Mexicano de Botánica
Diversidad vegetal de México

del 5 al 11 de noviembre de 1995

Sede. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos
Informes: Sociedad Botánica de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
Tel 622 8996

BIODIVERSITAS



Biodiversitas es elaborado por la Coordinación de Difusión de la CONABIO Su contenido puede reproducirse siempre que la fuente sea citada

COORDINADOR NACIONAL José Sarukhán Kermez SECRETARIA TÉCNICA Julia Carabias Lillo SECRETARIA EJECUTIVA, Jorge Soberón Mainero
COORDINADOR Fulvio Eccardi ASISTENTES: Emma Romeu y Jacinta Ramírez DISEÑO Luis Almeida y Ricardo Real

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema sobre los inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir a nivel nacional y regional el conocimiento de la riqueza biológica del país, sus formas de uso y aprovechamiento

Fernández Leal No 43 Col. Barrio de la Concepción Coyoacán, 04020 México D F Tel y Fax 554 1915 554 4332, 554 7412

Registro en trámite Papel reciclable

